

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121072

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 1 R 11/01		H 0 1 R 11/01	A
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	A
H 0 1 B 5/14		H 0 1 B 5/14	Z
H 0 1 R 43/00		H 0 1 R 43/00	H
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-281004	(71) 出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22) 出願日	平成9年(1997)10月15日	(72) 発明者	塚越 功 茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内
		(72) 発明者	白金 淳司 茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内
		(72) 発明者	叶多 秀司 茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内
		(74) 代理人	弁理士 若林 邦彦

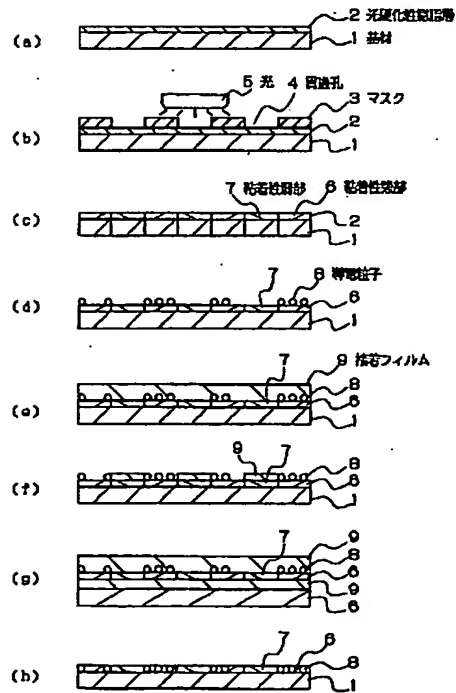
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続部材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 要部に導電粒子の精度の高い密集領域を有する接続部材とその工業的な製造法を提供すること。

【解決手段】 剥離可能な基材上に形成された光硬化性樹脂層の表面に単一層で配置された導電粒子密集部を形成し、必要に応じさらに接着フィルムを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】剥離可能な基材上に形成された光硬化性樹脂層の表面に単層で配置された導電粒子密集部が形成されてなる接続部材。

【請求項2】剥離可能な基材上に形成された光硬化性樹脂層上の表面に単層で配置された導電粒子密集部を有し、光硬化性樹脂層の少なくとも一部に接着フィルムが形成されてなる接続部材。

【請求項3】下記工程よりなる接続部材の製造方法。

(1) 剥離可能な基材上に光硬化性樹脂層を形成する工程

(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを介して光硬化性樹脂層に光を照射し、樹脂層表面に粘着性の強弱部を形成する工程

(3) 導電粒子を樹脂層表面に散布し強粘着部に導電粒子を貼り付ける導電粒子密集部の形成工程

【請求項4】下記工程よりなる接続部材の製造方法。

(1) 剥離可能な基材上に光硬化性樹脂層を形成する工程

(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを介して光硬化性樹脂層に光を照射し、樹脂層表面に粘着性の強弱部を形成する工程

(3) 導電粒子を樹脂層表面に散布し強粘着部に導電粒子を貼り付ける導電粒子密集部の形成工程

(4) 少なくとも光硬化性樹脂層の弱粘着部面に接着フィルムを形成する工程

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品と回路板や、回路板同士を接着固定すると共に、両者の電極同士を電気的に接続する接続部材とその製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子部品の小型薄型化に伴い、これらに用いる回路は高密度、高精細化しており、このような電子部品と微細電極の接続は、従来のハンダやゴムコネクタなどでは対応が困難であることから、最近では分解能に優れた異方導電性の接着剤や膜状物（以下接続部材）が多用されている。この接続部材は、導電粒子を所定量含有した接着剤からなるもので、この接続部材を電子部品と電極や回路との間に設け、加圧または加熱加圧手段を構じることによって、両者の電極同士が電気的に接続されると共に、電極に隣接して形成されている電極同士には絶縁性を付与して電子部品と回路とが接着固定されるものである。上記接続部材を高分解能化するための基本的な考えは、導電粒子の粒径を隣接電極間の絶縁部分よりも小さくすることで隣接電極間における絶縁性が確保され、併せて導電粒子の含有量をこの粒子同士が接触しない程度とすることにより接続部分における導通性が確実に得られるということである。しかしながら、導電粒子の粒径を小さくすると、粒子表面積の著し

い増加により粒子が2次凝集を起こして隣接電極間の絶縁性が保持できなくなり、また導電粒子の含有量を減少すると接続すべき回路上の導電粒子の数も減少することから接触点数が不足し接続電極間での導通が得られなくなるため、長期接続信頼性を保ちながら接続部材を高分解能化することは極めて困難であった。このような微細電極や回路の接続を可能とし、かつ接続信頼性に優れた接続部材として、我々は先に特願平9-108471号において、接着フィルムの表面に導電粒子を散布してなる導電粒子が表面層に偏在した接続部材を提案した。これによれば、導電粒子の2次凝集の防止や導電粒子含有量の極限薄肉化および接着剤中の導電性異物の除去が可能などにより、半導体チップのようなドット状の電極や、TABやFPCなどの絶縁された多数の平行電極を有するライン状の微細電極の接続が可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記方法によれば、簡単に高精度な接続部材を得る方法として優れているが、導電粒子を散布して接着フィルムの全面にその表面粘着性により粒子を固定する方式のために、微視的に見ると導電粒子の散布分布にばらつきが見られ、工業的な大量生産がおこない難い欠点があった。本発明は上記欠点に鑑みなされたもので、要部に導電粒子の密集領域を有する接続部材とその工業的な製造法を提供せんとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の1は、剥離可能な基材上に形成された光硬化性樹脂層の表面に単層で配置された導電粒子密集部が形成されてなる接続部材に関する。本発明の2は、剥離可能な基材上に形成された光硬化性樹脂層上の表面に単層で配置された導電粒子密集部を有し、光硬化性樹脂層の少なくとも一部に接着フィルムが形成されてなる接続部材に関する。本発明の3は、下記工程よりなる接続部材の製造方法に関する。

(1) 剥離可能な基材上に光硬化性樹脂層を形成する工程

(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを介して光硬化性樹脂層に光を照射し、樹脂層表面に粘着性の強弱部を形成する工程

(3) 導電粒子を樹脂層表面に散布し強粘着部に導電粒子を貼り付ける導電粒子密集部の形成工程

本発明の4は、下記工程よりなる接続部材の製造方法に関する。

(1) 剥離可能な基材上に光硬化性樹脂層を形成する工程

(2) 必要部に貫通孔を有するマスクを介して光硬化性樹脂層に光を照射し、樹脂層表面に粘着性の強弱部を形成する工程

(3) 導電粒子を樹脂層表面に散布し強粘着部に導電粒子を貼り付ける導電粒子密集部の形成工程

(4) 少なくとも光硬化性樹脂層の弱粘着部に接着フィルムを形成する工程

【0005】

【発明の実施の形態】本発明を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施例を説明する断面模式図であり接続部材の製造方法を示す。図1(a)は、剥離可能な基材1上に光硬化性樹脂層2を形成する工程である。ここに光硬化性樹脂層2が剥離可能な基材1としては、ポリエチレンやポリテトラフルオロエチレン等の低表面張力材料や、ポリエチレンテレフタレート等をシリコン等で表面処理するなどしたものを例示できる。光硬化性樹脂層2は、光硬化性と熱反応性の両特性を持つものも適用できる。エネルギー線として最も一般的な光硬化性の場合は熱反応性も合わせて有するが、その主な構成材料は光硬化性樹脂、光開始剤、および樹脂類の混合物やその他の添加剤よりなるものが代表的である。図1(b)は、必要部に貫通孔4を有するマスク3を介して光硬化性樹脂層2に光5を照射し、樹脂層2の表面に粘着性の強弱部を形成する工程である。マスク3は、プラスチックフィルムや金属箔およびガラス、石英等が適用でき、マスク3を剥離する際を考慮して剥離剤で表面処理する事が好ましい。マスク3と光硬化性樹脂層2は気泡が入らぬように密着させることで配置精度が向上する。図1(c)は、(b)により得られた強粘着部6と弱部7を示す。

【0006】図1(d)は、導電粒子8を光硬化性樹脂層表面に散布し強粘着部6に導電粒子8を貼り付ける導電粒子密集部の形成工程である。以上により光硬化性樹脂層の表面に単層で配置された導電粒子密集部10(後述)が形成されてなる接続部材がえられる。導電粒子8は例えば噴霧ノズルからの散布などで可能であり、強粘着部6に導電粒子8を好ましくは単層で固定できる。一方、弱粘着部7は粘着性が低いので導電粒子8は付着し難い。マスク3は、光硬化性樹脂層2がポジ、ネガ型の場合図1(c)で取り除くことも可能であるが、ポジ型の場合この工程まで残して置くと導電粒子8は弱粘着部7に付着し難い。導電粒子8としては、Au、Ag、Ni、Cu、W、Sb、Sn、はんだ等の金属粒子やカーボン等があり、これら及び非導電性のガラス、セラミックス、プラスチック等の高分子核材等に、前記した導電層を被覆などにより形成したものでよい。さらに導電粒子を絶縁層で被覆してなる絶縁被覆粒子や、導電粒子と絶縁粒子の併用なども適用可能である。これらの導電粒子は複合して適用可能であり、また光硬化性樹脂層の表面に単層で存在させ、合わせて良好な接続信頼性を得るためには、粒子径分布が狭い物が好ましく平均粒子径 $\pm 50\%$ 程度以内がより好ましい。はんだ等の熱熔融金属や、プラスチック等の高分子核材に導電層を形成したものは、加熱加圧もしくは加圧により変形性を有し、積層時に回路との接触面積が増加し信頼性が向上するので

好ましい。特に高分子類を核とした場合、はんだのように融点を示さないで軟化の状態を接続温度で広く制御でき、電極の厚みや平坦性のばらつきに対応し易い接続部材がえられるので好ましい。また例えばNiやW等の硬質金属粒子の場合、導電粒子が電極や配線パターンに突きささるので、酸化膜や汚染層の存在する場合にも低い接続抵抗が得られ、加えて接続部の固定による膨脹収縮の抑制にも有効で信頼性が陶上する。

【0007】図1(e)は光硬化性樹脂層の接続部材としての接着特性の低下に対し必要に応じて行う工程であり、少なくとも光硬化性樹脂層の弱粘着部7面に接着フィルム9を形成(f)する。この時、導電粒子の密集領域を保持するため、必要に応じて接着フィルム9により両面からサンドイッチ状(9)にすることもできる。また導電粒子の密集領域10は、ロール間や平行板間で必要に応時加熱しながら加圧することで、図1(h)のように強粘着部6中に全体もしくはその一部を埋め込むことができる。この場合、強粘着部6が硬化反応がほとんど進んでいないことから埋没が容易であり、弱粘着部7は反応が進行しているため接続時の加熱加圧などによっても密集領域10の外に導電粒子が移動しにくい特徴がある。さらにこの後で必要に応じて接着フィルム9を形成出来る。接着フィルム9は、熱可塑性材料や熱や光により硬化性を示す材料が広く適用できる。接続後の耐熱性や耐湿性に優れることから、硬化性材料の適用が好ましい。なかでもエポキシ系接着剤は、短時間硬化が可能で接続作業性が良く、分子構造上接着性に優れる等の特徴から好ましく適用できる。エポキシ系接着剤は、例えば高分子量エポキシ、固形エポキシと液状エポキシ、ウレタンやポリエステル、NBR等で変性したエポキシを主成分とし、硬化剤や触媒、カップリング剤、充填剤などを添加してなるものが一般的である。接着フィルム9の厚みは、導電粒子の密集領域形成の精度向上の点から接着性の得られる範囲で $100\mu\text{m}$ 以下程度と薄い方が好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下より好ましくは $35\mu\text{m}$ 以下である。

【0008】図2及び図3を用いて導電粒子の密集領域10を説明する。導電粒子8の密集領域10は、図2のように隣接する平行電極11同士を導通させることなく絶縁性を保ち、かつ接続する全ての平行電極間に少なくとも密集領域10の一部が必ず挟まれる程度に配置する。図3のように半導体チップのようなドット状の電極の場合、電極上に密集領域が必ず存在するように配置する。密集領域10中の導電粒子8の数は原則的には1個あればよいが、2個以上より好ましくは5個以上とすることで接続信頼性が向上するので好ましい。なお密集領域内の導電粒子8の数が少ない場合は、高分解能な接続部材を得やすい。

【0009】本発明によれば、導電粒子8は例えば噴霧ノズルからの散布などの比較的簡単な方法で可能であ

り、強粘着部6に導電粒子8を好ましくは単層で固定できる。一方、弱粘着部7は粘着性が低いので導電粒子8は付着し難い。したがって導電粒子8の密集領域と導電粒子のない部分が分離された接続部材が、比較的容易に得られる。接続部材中に導電粒子8が単層で存在した場合、接続時の導電粒子8の流れを少なくして、接続電極上に残る導電粒子数の確保に有効である。接続時に強粘着部6は、光硬化機能が残存しているために接続部材として電極の接着機能を有する。また、本発明によれば、光硬化性樹脂層1の弱粘着部7面に接着フィルム9を形成することで、光照射により低下した弱粘着部7の接着機能を付加でき、加えて導電粒子の密集領域を保持し粒子の脱落防止に有効である。導電粒子8の密集領域10は、マスク3により自由に設定可能なため、進展の著しい微細電極の接続に有効である。更に、本発明によれば、光硬化材料を微細電極の接続に適用できるので、接続温度の低温化や短時間化が可能となる。そのため電極のずれがなく高精度の位置合わせが可能である。

【0010】

【実施例】以下実施例でさらに詳細に説明するが、本発明はこれに限定されない。

実施例1

(1) 光硬化性樹脂層

固形分重量比でフェノキシ樹脂(ユニオンカーバイド社製、商品名PKHA)50、光硬化樹脂(エポキシアクリルオリゴマおよびアクリレートモノマを3/1の重量比)50、光開始剤(ベンゾフェノン)5、増感剤(ミヒラーケトン)1、ビニルシランカップリング剤5の、トルエン/酢酸エチルの70%溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m)にロールコートで塗布し、70℃20分乾燥し厚み20 μ mの光硬化性樹脂層を得た。

(2) マスクと導電粒子の散布

正三角形を隙間無く並べその各頂点に中心を持つような円形の貫通孔を有するステンレス製メタルマスク(厚み10 μ m、サイズ100mm角、孔の直径20 μ m、ピッチ50 μ m)の表面を剥離剤で処理し、前記光硬化性樹脂層に密着させた。メタルマスクの上から、紫外線を照射(1.0J/cm²)することで、マスク開孔部の樹脂層の粘着性を低下させた。その後でマスクを除去し、粒子の散布を行った。導電粒子は粒径4 \pm 0.2 μ mのポリスチレン系粒子にNi/Auの厚さ0.1/0.02 μ mの金属被覆を形成した導電性粒子を、エアジェクタを通して流動化させ、噴霧ノズルから散布した。直径20 μ mの粒子密集領域において、それぞれ5個以上の粒子が存在した。

【0011】(3) 接続回路

ポリイミドフィルム上に高さ18 μ mの銅の回路を有する2層FPC回路板(回路ピッチは70 μ m、電極幅3

0 μ mの平行回路の電極)と、ガラス1.1mm上に酸化インジウム厚み0.2 μ m(ITO、表面抵抗20 Ω /□)の薄膜回路を有する平面電極との接続を行った。まずITO電極側に前記接続部材を1.5mm幅で載置し、セバレータを剥離した後貼り付けた。この後セバレータを剥離し、FPCと上下回路を位置合わせし接続部材の有する粘着性により仮接続した。接続回路に比べ接続部材の粒子密集領域のピッチが細かいので、両者の位置合わせは不要であり、従来の接続部材と同様な仮接続が可能であった。

(4) 接続

ガラス製受け台と押し型よりなる接続装置(加熱ヘッド幅1.0mm)により、70℃、20kgf/mm²、20秒で加圧しながら、光照射装置(超高圧水銀型ランプ)でガラス製受け台に近接して照射(2.0J/cm²)した。接続部の温度は100℃以下であった。光硬化性樹脂層の厚みが厚くマスク照射の影響が少なく、導電粒子の存在しない弱粘着部も接着可能であった。

(5) 評価

両電極を顕微鏡下で透視し、電極間の最大ずれ量を測定したところ5 μ m以下であり、ほとんどずれがなかった。相対峙する電極間を接続抵抗、隣接する電極間を絶縁抵抗として評価したところ、接続抵抗は2 Ω 以下、絶縁抵抗は10⁸ Ω 以上であり、これらは85℃、85%RH1000時間処理後の耐湿信頼性も変化がほとんどなく良好な長期接続信頼性を示した。

【0012】実施例2

実施例1と同様であるが、光硬化性樹脂層の厚みを10 μ mとし、その上にさらに接着フィルムを形成した。接着フィルムは、ポリエステルフィルムを剥離剤処理したセバレータよりなる基材上に、高分子量エポキシを主成分とする厚み10 μ mの室温で粘着性を有する熱硬化系接着剤を用い、ロールラミネータにより貼り合わせた。接続は熱圧着装置(160℃、20kgf/mm²、20秒)により行ったが、良好な初期および長期接続信頼性が得られた。光硬化性樹脂層は熱硬化性も有しているために熱圧着時に硬化反応が促進されたと考えられる。

【0013】比較例

実施例2の接着フィルム中に導電粒子を5体積%均一分散し、厚みを20 μ mとした。この接続部材を画像解析し直径20 μ mの面積における粒子密集度を20か所測定し、同様に測定した実施例1~2の粒子密集領域と比較し、表1の結果を得た。均一分散の比較例に比べて、実施例1~2共にばらつきが少なく最小部でも粒子数ゼロの部分は存在しなかった。

表1 直径20 μ mの粒子数

No	平均	最大	最小
比較例	3.2	15	0
実施例1	6.8	8	6
実施例2	6.1	7	5

【0014】実施例3

実施例2と同様であるが、導電粒子の密集領域を図3のような配置に変更した。そのためメタルマスクを、テスト用ICチップの電極配置（電極数250個、突起電極の高さ20 μ m）と同じ配列に直径50 μ mの貫通孔を有するメタルマスク（厚み25 μ m）を用いた。接続は熱圧着装置により行ったが、電極上の粒子数は5個以上であり、接続信頼性も良好であった。

【0015】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、要部に導電粒子の精度の高い密集領域を有する接続部材と

その工業的な製造法を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す接続部材およびその製造方法の断面模式図である。

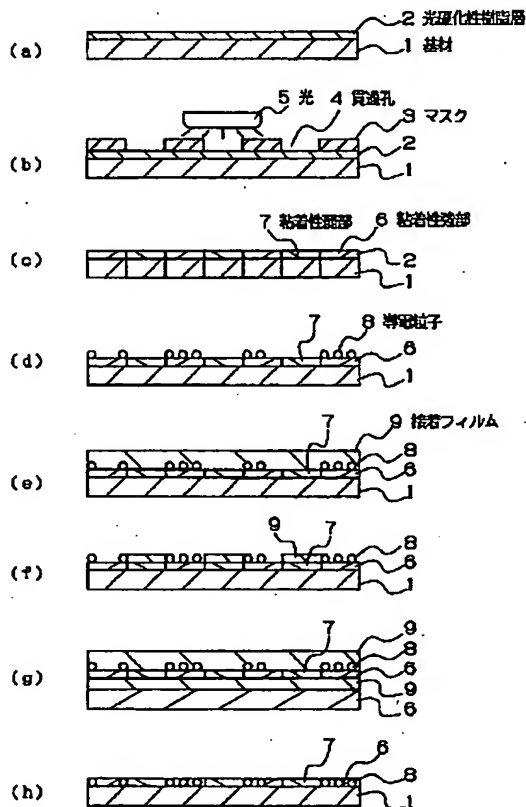
【図2】本発明の一実施例を示す導電粒子の密集領域の平面模式図である。

【図3】本発明の一実施例を示す導電粒子の密集領域の平面模式図である。

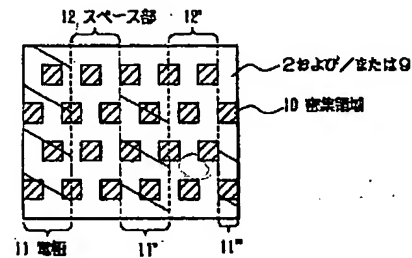
【符号の説明】

- | | |
|----------|-----------|
| 1 基材 | 2 光硬化性樹脂層 |
| 3 マスク | 4 貫通孔 |
| 5 光 | 6 強粘着部 |
| 7 弱粘着部 | 8 導電粒子 |
| 9 接着フィルム | 10 粒子密集領域 |
| 11 平行電極 | 12 スペース部 |

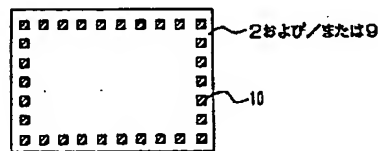
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H05K 3/36

識別記号

F I

H05K 3/36

A

(72)発明者 小林 宏治

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化
成工業株式会社五所宮工場内

(72)発明者 廣澤 幸寿

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化
成工業株式会社五所宮工場内

(72)発明者 松田 和也

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化
成工業株式会社五所宮工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.